Instrumentos de Medição e Controle

WATERMARK

Manual de instalação e medição do potencial de água no solo (umidade)

O solo atua como um reservatório para armazenar água entre as irrigações ou chuvas de modo que a água fique disponível para o bom desenvolvimento das plantas. O objetivo de usar sensores para medir a água no solo é fornecer um melhor entendimento da rapidez com que a água do solo é retirada em diferentes partes da lavoura, de modo que as irrigações possam ser melhor programadas. Ao ler os sensores duas a três vezes entre as irrigações, pode-se obter informações precisas sobre o estado de umidade do solo com o tempo e desenvolver uma programação mais efetiva das irrigações. É importante lembrar que solos arenosos secam mais rapidamente que solos argilosos. Este procedimento elimina a maneira costumeira de estimar, sem precisão, o teor de água no solo, resultando em economia de água, menores custos de bombeamento e eliminando também a lixiviação de adubos pelo excesso de água.

ESCOLHA DO LOCAL APROPRIADO

Em geral coloca-se mais de um sensor para um determinado local, em diferentes profundidades. Deve-se colocar no mínimo um sensor dentro da camada explorada pelas raízes e outro mais profundo, além do sistema radicular. O sensor colocado em maior profundidade destina-se a verificar se há água aplicada em excesso.

LOCAL DE INSTALAÇÃO

Para plantas arbóreas, coloque os sensores no lado norte, onde a ação do sol é mais intensa.

Irrigação por Sulcos – O sensor deve ser instalado no início do terço final do sulco, onde a lâmina infiltrada é geralmente menor, ou em outro local representativo da umidade do solo.

Irrigação por Aspersão – Para plantas arbóreas, procure colocar o sensor sob a copa das árvores, próximos da linha de projeção da copa. Para plantas em linhas, coloque os sensores na linha.

Irrigação via Pivô Central – Coloque os sensores em pelo menos quatro pontos ao logo do raio do pivô, preferencialmente em manchas de maior desenvolvimento, onde o consumo de água é maior.

Irrigação Localizada – Os sensores devem ser instalados na área molhada. Em gotejamento, a cerca de 30 cm do tubogotejador. Em microaspersão, cerca de um metro do microaspersor.

DA INSTALAÇÃO
A profundidade depende da espessura da camada de solo explorada pelas raízes mas também pode ser afetada pela profundidade do solo e também pela textura. Para culturas de sistema radicular pequeno, um sensor será suficiente, instalado a menos de 30 cm. Para culturas de sistema radicular profundo é preciso instalar no mínimo dois sensores dentro da zona explorada pelas raízes. A espessura da camada de solo explorada pelas raízes poderá ser maior em solos bem drenados e menor em solos com camadas compactadas, solos mal drenados, ou em solos muito pesados (argilosos).

INSTALAÇÃO
Sempre instale o sensor saturado, após tê-los imergidos em água por cinco minutos aproximadamente. Se o tempo permitir, sature o sensor por trinta minutos e deixe secar por oito horas. Repita esta operação e depois sature o sensor novamente por oito horas e instale-o logo a seguir. Este procedimento acelera o tempo de resposta do sensor.

Para instalar o sensor, faça um furo no solo usando um trado de diâmetro externo igual ao diâmetro do sensor. Depois de colocar o sensor no fundo do furo com a ajuda de um tubo ou uma barra de metal ou madeira, preencha o furo com terra fina, para evitar que seja formado através do mesmo um caminho preferencial para águas de chuva que poderão atingir o sensor com mais facilidade, distorcendo as informações sobre umidade do solo. Uma alternativa para retirar o sensor no futuro é colar um tubo de PVC colado ao sensor com cola PVC.

O bom contato do sensor com o solo é essencial. E a medida que o solo seca, se o solo for arenoso, poucos poros contém água que estará em contato hidráulico com a umidade presente no interior do sensor. Por isso um bom contato com o solo é muito importante e isto depende da qualidade da instalação.

Depois que os sensores forem retirados por alguma razão, eles devem ser limpos e armazenados secos.

CONEXÕES ELÉTRICAS DOS SENSORES
Se necessário, os fios dos sensores podem ser alongados utilizando cabo 18 AWG, no comprimento máximo de 300 metros. A emenda deve ser devidamente isolada contra umidade.

Os fios conectados aos sensores devem ser presos à estaca de madeira bastante visível e na extremidade dos fios deve ser colocada uma etiqueta identificando a profundidade do sensor.

MEDIDOR WATERMARK
Conecte os terminais (tipo jacaré) do medidor, um em cada um dos dois fios ligados ao sensor. Evite que os dois terminais entrem em contato um com outro. Pressione a tecla READ para ligar o medidor. No visor será mostrado - - . O medidor estará então ligado e se desligará automaticamente em cinco segundos. Este tempo pode ser aumentado para 60 segundos bastando para isto pressionar a tecla TEMP antes do visor se apagar. Pressione READ outra vez enquanto o visor estiver mostrando - - . A leitura do sensor vai aparecer imediatamente, permanecendo no visor por 60 segundos, desligando-se automaticamente após este prazo.

A temperatura do solo deve ser ajustada pois suas variações afetam levemente as leituras, modificando-as em cerca de 1% para cada 2 graus Celsius de variação na temperatura. Para verificar os ajustes de temperatura, pressione a tecla TEMP.   Pressionando a tecla TEMP juntamente com READ é possível alternar as escalas de Fahrenheit (F) para Celsius (C). Uma vez definida a escala, preferencialmente Celsius, basta manter pressionadas as teclas TEMP e READ para alterar a temperatura do solo de 12 a 40 graus. Uma boa estimativa da temperatura do solo pode ser obtida com o uso de um termômetro ou mesmo empregando-se a temperatura média do ar. O medidor vem de fábrica com a temperatura do solo ajustada para aproximadamente 24 graus.

O medidor Watermark tem uma função de teste. Basta pressionar simultaneamente as teclas READ e TEST. O visor deverá mostrar uma leitura entre 95 e 105 cbar (centibars). Durante o teste o medidor não deverá estar conectado ao sensor e os terminais não poderão estar em contato um com outro. Outra maneira de testar o medidor é medir a leitura de sensores imergidos em água por no mínimo duas horas. Neste caso a leitura deverá ser inferior a 5 cbar. Para sensores secos a leitura deverá ser maior que 150cb. Se estiver completamente seco a leitura deverá ser 199 cb.

O medidor Watermark é sensível a altas temperaturas. Por isso sugere-se cuidado ao armazená-lo, evitando por exemplo deixá-lo sobre o painel do carro ou em outros locais quentes. Sugere-se também trocar anualmente a bateria (9V) que fica no interior do medidor. Quando a bateria não tiver carga suficiente, o visor mostrará a leitura LO, proveniente do termo LOW, que significa baixa, em Inglês.

MANEJO DA IRRIGAÇÃO

As leituras do medidor Watermark indicam a tensão com que a água encontra-se retida pelo arranjo das partículas do solo. Esta tensão precisa ser superada pelas raizes da planta para absorver água. A leitura é apresentada em cbar (centi-bars) que equivale a centésima parte de 1 bar. Cada centibar equivale a 1 kPa (kiloPascal) ou aproximadamente 0,1 mca (metro de coluna de água), 10 cmca (centímetro de coluna de água), 0,01 bar ou 0,01 Kg/cm2. Em geral as leituras podem ser interpretadas conforme tabela a seguir:

Leitura (cbar)	Interpretação
0 – 10	solo próximo da saturação (capacidade de campo). Mais saturado que este valor (valores menores) o solo passa a perder água por drenagem, percolando para camadas mais profundas pela ação da gravidade
10 – 30	solo adequadamente úmido, exceto solos muito arenosos em que acima de 15-20 cbar já indica solo perdendo umidade tornando-se seco
30 – 60	faixa normalmente encontrada no campo em solos irrigados de textura média a argilosa.
maior que 60	solo tornando-se muito seco comprometendo desenvolvimento das plantas

As diferenças em culturas, solo e clima podem levar à interpretações diferentes da tabela acima. Importante é observar as leituras e saber interpretá-las. Se após irrigação apenas o sensor mais raso tem a leitura alterada, significa que a irrigação está molhando apenas a camada mais superficial. Se as irrigações promovem alterações em todos os sensores, até mesmo naquele além da zona radicular, isto significa que as lâminas aplicadas são muito altas.

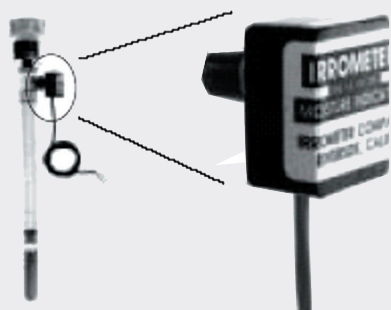
Confira outros Produtos da Linha Irrometer:

Tensiômetros Modelo "R"

Modelo padrão para utilização em todos os terrenos com áreas irrigadas, árvores ou cultivos em geral. Inclui o reservatório, a câmara do medidor e o manômetro a vácuo selado, com escala dupla em centibar e kilopascal (faixa de 0-100 centibar)

Módulo de Monitoramento Watermark - Registrador

Registrador alimentado por bateria.
Lê automaticamente os dados de até oito sensores. Pode-se utilizar sensores de umidade do solo, de temperatura ou de fechamento de contato. **Inclui 1 sensor de temperatura e 7 sensores Watermark.**
Outras combinações de sensores estão disponíveis. **Inclui o software Watergraph e um cabo serial** para operação e visualização gráfica das leituras.

Tensiômetro com transdutor de sinal "RSU"

O RSU incorpora um transdutor de pressão e circuitos eletrônicos selados à prova d'água e pode ser incorporado a qualquer um dos Tensiômetros padrões, convertendo assim a leitura em um sinal de corrente de 4 a 20 mA. Pode ser conectado a uma interface com terminal para corrente de 4 a 20 mA ou a uma placa conversora A/D para leitura de tensão. Uma tensão de 9 a 24 VCC é preciso para gerar a corrente.

Informações sobre o RSU:
Escolher dentro os padrões:
- 0-93 cb (kPa) para utilização com Modelos R, SR ou TG
- 0-32 cb (kPa) para utilização com Modelos LT ou MLT
- 0-16 cb (kPa) para utilização com Modelos LT ou MLT

Sensor de Umidade do Solo

O sensor WATERMARK de umidade do solo é utilizado em todos os tipos de cultivo. Compatível com o o medidor WATERMARK. Mede a resistência elétrica dentro de uma faixa de 0-200 centibar. Pode ser conectado facilmente a registradores. (É necessário uma proteção do sensor quando usado com registradores eletrônicos.)

Medidor Watermark

Ponte resistiva de corrente alternada, em material resistente, que permite ler os dados dos sensores WATERMARK.
Ajustável em função das variações de temperatura. Apenas um medidor é necessário para todos os sensores. Display LCD. Painel de operação com teclas, caixa resistente e cabos intercambiáveis em campo.
30-KTCD-NL Leitura Digital
(Dimensões: 70 x 120 x 25 mm)

PRODUTOS DE AUTOMAÇÃO PARA PLANTÍL

Sistema de Controle da Umidade do Solo

Desenvolvido para servir de interface entre os sensores Watermark e um Controlador automático de umidade do solo, de 24VCA.
Permite monitorar até oito pontos de medição de umidade através do controle "de grupos" de válvulas, em sistemas de irrigação (por zona hídrica). Cada zona hídrica pode ser ajustada individualmente em função do nível de umidade desejado.

Estes componentes podem ser encomendados individulmente para instalação ou com fiação feita em fábrica e montado em um painel de 28x 40 cm, a fim de facilitar a instalação em uma caixa no campo.

Tracom Importação Exportação e Comércio Ltda
Rua José Guilger Sobrinho, 139
São Paulo SP 04756-030
Tel.: 11 5641-3631 - Fax: 11 5642-0209
www.tracom.com.br - vendas@tracom.com.br